

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-213910

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

G01B 7/30

G01D 5/18

G01D 5/245

(21)Application number : 2001-014142

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.01.2001

(72)Inventor : TATEISHI ICHIRO  
NISHIKAWA HISASHI  
ICHIMURA TAKASHI  
FUKUI SATORU  
NAKADE YOSHIYUKI  
ONISHI KENEI

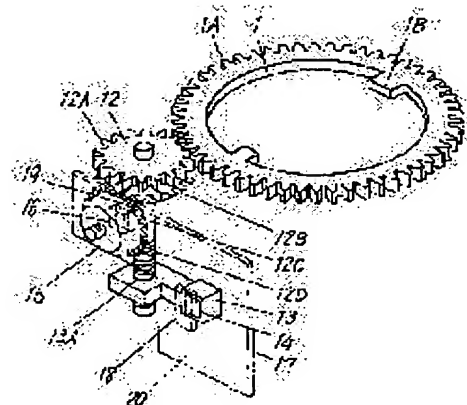
## (54) DETECTOR FOR ANGLE OF ROTATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rotation angle detector that is reduced in detection error, and easy in processing a detection circuit, as to a rotation angle detector used to detect an angle of rotation and the like for steering in an automobile.

**SOLUTION:** Moving of a moving body 13 accompanying the rotation of a conversion gear 12 meshed with a rotary gear 1A of a rotary body 1 is detected as a gradually increasing or decreasing detection signal by the first means 14, 18, the rotation of a detection gear 15 meshed with the conversion gear 12 is detected as a wave-shaped continuous detection signal by the second means 16, 19, and the rotation angle detector is thereby constituted to detect the angle of rotation of the rotary body 1 by a detection circuit 20 based on the two detection signals, to provide the rotation angle detector reduced in the detection error and facilitated in the processing for the detection circuit.

1 回転体	122 螺旋ねじ
1A 回転歯車	13 駆動体
1B 係合部	13A 凹孔
12 変換歯車	14, 15 磁石
12A 手歯車部	15 検出歯車
12B 付歯車部	17 配線基板
12C 軸部	18, 19 磁気検出素子
	20 検出回路



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-213910  
(P2002-213910A)

(43) 公開日 平成14年7月31日(2002.7.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 1 B 7/30	1 0 1	G 0 1 B 7/30	1 0 1 A 2 F 0 6 3
G 0 1 D 5/18		G 0 1 D 5/18	L 2 F 0 7 7
5/245		5/245	R

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-14142(P2001-14142)

(22) 出願日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 立石 一郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 西川 寿

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

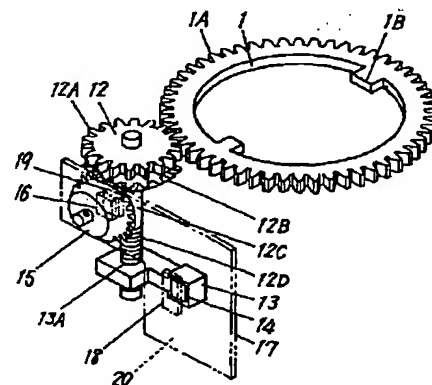
(54) 【発明の名称】 回転角度検出装置

(57) 【要約】

【課題】 自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置に関し、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易なものを提供することを目的とする。

【解決手段】 回転体1の回転歯車1Aに啮合した変換歯車12の回転に伴う駆動体13の移動を、第一の検出手段14、18が漸次増加または減少する検出信号として検出すると共に、変換歯車12に啮合した検出歯車15の回転を、第二の検出手段16、19が波形の連続する検出信号として検出し、この二つの検出信号から検出回路20が回転体1の回転角度を検出するように回転角度検出装置を構成することによって、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができる。

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 回転体     | 12D 環状凸       |
| 1A 回転歯車   | 13 駆動体        |
| 1B 係合部    | 13A 内孔        |
| 12 変換歯車   | 14, 15 磁石     |
| 12A 平歯車部  | 15 検出歯車       |
| 12B かみ歯車部 | 17 配線基板       |
| 12C 軸部    | 18, 19 磁気検出素子 |
|           | 20 検出回路       |



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外周に回転歯車が形成された回転体と、この回転歯車に噛合する変換歯車と、この変換歯車の回転に伴って移動する駆動体と、この駆動体の移動を検出する第一の検出手段と、上記変換歯車に噛合する検出歯車と、この検出歯車の回転を検出する第二の検出手段と、上記第一及び第二の検出手段からの検出信号を処理する検出回路からなり、上記第一の検出手段が上記駆動体の移動を漸次増加または減少する検出信号として検出すると共に、上記第二の検出手段が上記検出歯車の回転を波形の連続する検出信号として検出し、この二つの検出信号から上記検出回路が上記回転体の回転角度を検出する回転角度検出装置。

【請求項2】 外周に回転歯車が形成された回転体と、この回転歯車に噛合する変換歯車と、この変換歯車の回転に伴って移動する駆動歯車と、この駆動歯車の回転を検出する第一の検出手段と、上記変換歯車に噛合する検出歯車と、この検出歯車の回転を検出する第二の検出手段と、上記第一及び第二の検出手段からの検出信号を処理する検出回路からなり、上記第一の検出手段が上記駆動歯車の回転を漸次増加または減少する検出信号として検出すると共に、上記第二の検出手段が上記検出歯車の回転を波形の連続する検出信号として検出し、この二つの検出信号から上記検出回路が上記回転体の回転角度を検出する回転角度検出装置。

【請求項3】 検出手段を磁石と磁気検出素子で構成した請求項1または2記載の回転角度検出装置。

【請求項4】 回転体の回転歯車に検出歯車を噛合させ、この検出歯車に変換歯車を噛合させた請求項1または2記載の回転角度検出装置。

【請求項5】 検出歯車を回転体の回転歯車に噛合させた請求項1または2記載の回転角度検出装置。

【請求項6】 検出歯車に代えて、第二の検出手段によって変換歯車の回転を波形が連続する検出信号として検出する請求項1または2記載の回転角度検出装置。

【請求項7】 第一の検出手段が検出する漸次増加または減少する第一の検出信号を、第二の検出手段が検出する波形に合わせて所定の区分で分割し、第一の検出信号がこの区分近傍の値である場合には、第二の検出手段の検出信号の値によって、検出回路が第一の検出信号の値を判定する請求項1または2記載の回転角度検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車のステアリングの回転角度検出等に用いられる回転角度検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車の高機能化が進む中、各種制御のため様々な回転角度検出装置を用いてステアリングの回転角度を検出するものが増えている。

【0003】このような、従来の回転角度検出装置について、図11～図14を用いて説明する。

【0004】図11は従来の回転角度検出装置の要部斜視図、図12は同断面図であり、同図において、1は外周に回転歯車1Aが形成された回転体で、この回転歯車1Aには各々歯数の異なる第一の検出歯車2及び第二の検出歯車3が噛合している。

【0005】そして、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、回転体1が中立位置から左方向に2回転した位置と、右方向に2回転した位置では、最初の噛合位置に戻るよう、一定の回転角度で周期性を有した歯数に設定されている。

【0006】また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング（図示せず）の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の中央部には、各々磁石4、5が装着されている。

【0007】そして、これらの上面には配線基板6が配置され、この配線基板6には、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の中央部に対向する個所に、角度センサ7、8が装着されると共に、角度センサ7、8からの検出信号を処理するマイコン等からなる検出回路9が形成されて、回転角度検出装置が構成されている。

【0008】以上の構成において、ステアリングを回転すると、これに伴って回転体1が回転し、この回転歯車1Aに噛合した第一の検出歯車2と第二の検出歯車3も各々回転する。

【0009】そして、この第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の回転を、各々に装着された磁石4、5に対向した角度センサ7、8が検出することによって、回転体1の、つまりステアリングの回転角度の検出が行われる。

【0010】この時、その検出信号は、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数が異なっているため、図13の電圧波形図に示すように、回転体1が左方向に2回転、及び右方向に2回転する間の範囲では、図13

(a)の角度センサ7の位相と、図13(b)の角度センサ8の位相は回転角度方向にややずれた、差異のある電圧波形となる。

【0011】そして、図14の拡大電圧波形図に示すように、この位相の差異から、回転体1の任意の回転角度 $\theta$ は、この時の角度センサ7の電圧V1と角度センサ8の電圧V2を検出回路9が検出し、その電圧値と、第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の歯数を演算処理することによって、検出されるように構成されているものであった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の回転角度検出装置においては、回転体1の回転角度の検出を、これに噛合した第一の検出歯車2と第二の検出

歯車3の、二つの歯車の回転を検出して行うため、特に回転動作開始時や逆回転を行った場合に、回転体1の回転歯車1Aと第一の検出歯車2と第二の検出歯車3の、二箇所の隙間による加算されたがたつきによって、角度検出に誤差が生じ易いうえ、検出回路9による回転角度検出にも、複雑な演算処理を要するという課題があった。

【0013】また、検出しようとする回転角度の範囲が大きくなると、回転体1と二つの検出歯車の周期的関係から、各々の歯車の歯数を多くする必要があり、装置全体の小型化を図ることが困難であるという課題もあった。

【0014】本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、以下の構成を有するものである。

【0016】本発明の請求項1に記載の発明は、回転体の回転歯車に噛合した変換歯車の回転に伴う駆動体の移動を、第一の検出手段が漸次増加または減少する検出信号として検出すると共に、変換歯車に噛合した検出歯車の回転を、第二の検出手段が波形の連続する検出信号として検出し、この二つの検出信号から検出回路が回転体の回転角度を検出するように回転角度検出装置を構成したものであり、第一の検出手段によって回転体の概略の回転角度を検出し、これに基づいて第二の検出手段によって詳細な回転角度を検出することによって、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるという作用を有する。

【0017】請求項2に記載の発明は、回転体の回転歯車に噛合した変換歯車の回転に伴う駆動歯車の回転を、第一の検出手段が漸次増加または減少する検出信号として検出すると共に、変換歯車に噛合した検出歯車の回転を、第二の検出手段が波形の連続する検出信号として検出し、この二つの検出信号から検出回路が回転体の回転角度を検出するように回転角度検出装置を構成したものであり、第一の検出手段によって回転体の概略の回転角度を検出し、これに基づいて第二の検出手段によって詳細な回転角度を検出することによって、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるという作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、検出手段を磁石と磁気検出素子で構成したものであり、簡易な構成で、無接触式の安定した検出を行うことができるという作用を有する。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、回転体の回転歯車に検出歯車を噛合させ、この検出歯車に変換歯車を噛合させたもので

あり、第二の検出手段によって回転を検出される検出歯車が、直接回転体の回転歯車に噛合し、がたつきが少なくなっているため、検出誤差の少ない回転角度検出装置が得られるという作用を有する。

【0020】請求項5に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、検出歯車を回転体の回転歯車に噛合させたものであり、検出歯車が直接回転体の回転歯車に噛合しているため、変換歯車を介して回転体の回転歯車に噛合する場合に比べ、がたつきが少なくなり、検出誤差の少ない回転角度検出装置が得られるという作用を有する。

【0021】請求項6に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、検出歯車に代えて、第二の検出手段によって変換歯車の回転を波形が連続する検出信号として検出するものであり、検出歯車が不要となるため、使用部品数が少なく安価な回転角度検出装置が得られるという作用を有する。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項1または2記載の発明において、第一の検出手段が検出する漸次増加または減少する第一の検出信号を、第二の検出手段が検出する波形に合わせて所定の区分で分割し、第一の検出信号がこの区分近傍の値である場合には、第二の検出手段の検出信号の値によって、第一の検出信号の値を判定するものであり、第一の検出手段が検出する第一の検出信号にずれが生じた場合でも、検出誤差の少ない回転角度検出を行うことができるという作用を有する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1～図10を用いて説明する。

【0024】なお、従来の技術の項で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0025】（実施の形態1）実施の形態1を用いて、本発明の特に請求項1及び3、4記載の発明について説明する。

【0026】図1は本発明の第1の実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図、図2は同断面図、図3は同分解斜視図であり、同図において、1は外周に回転歯車1Aが形成された回転体で、この回転歯車1Aには、変換歯車12の平歯車部12Aが噛合している。

【0027】そして、変換歯車12の平歯車部12Aの下方には、かさ歯車部12Bが形成されると共に、中央から下方へ延出する軸部12C外周には螺旋ねじ12Dが形成され、この螺旋ねじ12Dに、内孔13Aに同様の螺旋ねじが形成された駆動体13が、上下動可能に噛合している。

【0028】また、回転体1には、中央部に挿通するステアリング（図示せず）の軸と係合する係合部1Bが設けられると共に、駆動体13の側面には磁石14が装着されている。

【0029】そして、変換歯車12のかさ歯車部12Bには、同様にかさ歯車の検出歯車15が噛合し、この検出歯車15の中央には磁石16が装着されている。

【0030】さらに、17は変換歯車12の軸部12Cにはほぼ平行に配置された配線基板で、この配線基板17の裏面には、駆動体13の側面に対向する個所に、第一の検出手段としての、例えばGMR素子（逆並行磁気抵抗素子）等の磁気検出素子18が、同じく表面には、検出歯車15の中央に対向する個所に、第二の検出手段としての、例えばAMR素子（異方性磁気抵抗素子）等の磁気検出素子19が装着されている。

【0031】また、この配線基板17には、両面に複数の配線パターン（図示せず）が形成されると共に、磁気検出素子18や磁気検出素子19からの検出信号を処理するマイコン等からなる検出回路20が形成されている。

【0032】そして、21は絶縁樹脂製のケース、22、23はカバーで、回転体1や各歯車、配線基板17等はこれらによって各々位置決めされ、収納されて回転角度検出装置が構成されている。

【0033】以上の構成において、ステアリングを回転すると、これによって回転体1が回転し、この回転歯車1Aに平歯車部12Aが噛合した変換歯車12も回転するため、軸部12Cの螺旋ねじ12Dに内孔13Aが噛合した駆動体13が、上または下方向に移動する。

【0034】なお、回転体1や変換歯車12の平歯車部12A、及び螺旋ねじ12Dと駆動体13の内孔13Aの螺旋ねじ等の歯数は、回転体1の所定の回転角度、例えば、ステアリングが中立位置から左右方向に各々3回転した場合に、駆動体13が上下方向に約10mm移動するように設定されている。

【0035】そして、この駆動体13に装着された磁石14の磁気を磁気検出素子18が検出して、図4（a）の電圧波形図に示すような検出信号が、磁気検出素子18から出力されるが、この時、駆動体13の直線的な移動を、磁石14と磁気検出素子18の第一の検出手段によって、磁気の強弱として検出しているため、電圧波形は漸次増加する直線状のものとなる。

【0036】また、同時に、変換歯車12のかさ歯車部12Bに噛合した検出歯車15が回転し、この中央に装着された磁石16の磁気を磁気検出素子19が検出して、図4（b）に示すような検出信号が磁気検出素子19から出力されるが、この電圧波形は、検出歯車15の回転を、磁石16と磁気検出素子19の第二の検出手段によって検出しているため、従来の技術の場合と同様な、波形が連続したものとなる。

【0037】そして、この磁気検出素子18と19からの検出信号を、配線基板17に形成された検出回路20が検出して、回転体1の、つまりステアリングの回転角度の検出が行われるが、この時、図5の拡大電圧波形図

に示すように、検出回路20は回転体1の任意の回転角度 $\theta$ を、先ず、図5（a）に示す、磁気検出素子18からの直線状の電圧波形から、電圧V1とV3の間の電圧V2として検出し、全回転角度の中の、概略の回転角度位置として検出を行う。

【0038】次に、これに基づいて、図5（b）に示す、磁気検出素子19からの波形が連続した電圧波形から、どの位置の波形であるかを選択した後、その波形の電圧V4を検出し、回転角度 $\theta$ の詳細な回転角度の検出が行われる。

【0039】なお、この時、例えば検出歯車15の歯数を、回転歯車1Aの歯数に対し1/4となるように設定し、磁気検出素子19を180度の回転が検出可能なものとすることによって、磁気検出素子19からの検出信号は、45度の回転毎に周期的に波形が繰り返されるものとなるため、これを検出回路20のマイコンが10ビットA/Dコンバータで演算処理すれば、0と1の二つの信号の10乗で1024となり、45/1024 $\approx$ 0.044度という高分解能な回転角度の検出が可能となる。

【0040】このように本実施の形態によれば、第一の検出手段によって回転体1の概略の回転角度を検出し、これに基づいて第二の検出手段によって詳細な回転角度を検出することによって、検出誤差が少なく、検出回路20の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるものである。

【0041】そして、検出手段を磁石14、16と磁気検出素子18、19で構成することによって、簡易な構成で、無接触式の安定した検出を行うことができる。

【0042】また、磁気検出素子18と19が、変換歯車12の軸部12Cにほぼ平行に配置された配線基板17の裏面と表面に装着されているため、互いの磁力線の干渉を配線基板17によって遮断し、磁気による検出誤差の発生を防止することができる。

【0043】さらに、第一の検出手段及び第二の検出手段からの検出信号が、一方からは出力されているにも関わらず、他方からは出力されていない場合には、検出回路20がこれを感知して何らかの信号を出力するように構成すれば、万が一検出手段に支障が生じた場合、これを検出することも可能となる。

【0044】なお、以上の説明では、変換歯車12のかさ歯車部12Bに、かさ歯車の検出歯車15を噛合させた構成として説明したが、変換歯車12の平歯車部12Aに平歯車の検出歯車を回転体1に平行にして噛合させ、これに磁石16を装着した構成としても、本発明の実施は可能である。

【0045】また、回転体1の回転歯車1Aに変換歯車12の平歯車部12Aを噛合させ、この下方のかさ歯車部12Bに検出歯車15を噛合させて、駆動体13を上方向に移動させる構成として説明したが、図6の要部

斜視図に示すように、回転体1に対し平行方向に駆動体13を移動させる構成としてもよい。

【0046】そして、図6に示すように、検出歯車24の平歯車部24Aを直接回転歯車1Aに噛み合わせ、この検出歯車24のかさ歯車部24Bにかさ歯車の変換歯車25を噛み合わせると共に、検出歯車24に磁石16を装着して第二の検出手段を形成することによって、第二の検出手段によって回転を検出される検出歯車24が、直接回転体1の回転歯車1Aに噛み合し、がたつきが少なくなっているため、回転角度検出装置を検出誤差の少ないものとすることができる。

【0047】（実施の形態2）実施の形態2を用いて、特に本発明の請求項2及び5～7記載の発明について説明する。

【0048】なお、実施の形態1で説明した構成と同一構成の部分には同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

【0049】図7は本発明の第2の実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図であり、同図において、中央部にステアリングの軸が挿通する回転体1の回転歯車1Aに、変換歯車26の平歯車部26Aが噛み合していることや、変換歯車26のかさ歯車部26Bに、かさ歯車の検出歯車15が噛み合していることは、実施の形態1の場合と同様である。

【0050】そして、検出歯車15中央に、磁石16が装着されていることも実施の形態1の場合と同様であるが、変換歯車26中央から下方へ延出する軸部26C外周にはウォーム歯車部26Dが形成され、このウォーム歯車部26Dには駆動歯車27が噛み合っている。

【0051】なお、駆動歯車27はウォーム歯車部26Dによって、所定の減速回転を行うように構成されており、例えば、回転歯車1Aの12回転に対し、駆動歯車27は1回転するように設定されている。

【0052】また、この駆動歯車27中央には磁石14が装着されると共に、変換歯車26の軸部26Cとほぼ平行に配線基板17が配置され、この配線基板17には、駆動歯車27中央に対向する箇所に第一の検出手段としての磁気検出素子18が、同じく検出歯車15の中央に対向する箇所に第二の検出手段としての磁気検出素子19が装着されている。

【0053】そして、この配線基板17に、磁気検出素子18や磁気検出素子19からの検出信号を処理するマイコン等からなる検出回路20が形成されて、回転角度検出装置が構成されている。

【0054】以上の構成において、ステアリングを回転すると回転体1が回転し、これによって変換歯車26の平歯車部26Aも回転し、ウォーム歯車部26Dに噛み合した駆動歯車27が回転する。

【0055】そして、この駆動歯車27に装着された磁石14の磁気を磁気検出素子18が検出するが、この

時、駆動歯車27はウォーム歯車部26Dによって、所定の減速回転を行うように構成されているため、その検出信号は図4（a）に示したような、漸次増加する直線状のものとなる。

【0056】また、同時に、変換歯車26のかさ歯車部26Bに噛み合した検出歯車15が回転し、この中央に装着された磁石16の磁気を磁気検出素子19が検出して、図4（b）に示したような、波形が連続した検出信号が出力される。

【0057】そして、この磁気検出素子18と19からの検出信号を、配線基板17に形成された検出回路20が検出して、実施の形態1の場合と同様に、第一の検出手段である磁気検出素子18からの検出信号によって回転体1の概略の回転角度を検出し、これに基づいて第二の検出手段である磁気検出素子19からの検出信号によって詳細な回転角度の検出が行われる。

【0058】このように本実施の形態によれば、第一の検出手段によって回転体1の概略の回転角度を検出し、これに基づいて第二の検出手段によって詳細な回転角度を検出することによって、検出誤差が少なく、検出回路20の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるものである。

【0059】そして、図8の要部斜視図に示すように、第二の検出手段によって回転角度が検出される検出歯車28を、回転体1の回転歯車1Aに直接噛み合わせることによって、変換歯車29を介して噛み合わせる場合に比べ、がたつきが少なくなるため、さらに検出誤差を小さなものとすることができる。

【0060】また、図9の要部斜視図に示すように、検出歯車に代えて、変換歯車26に磁石16を装着し、これに対向する箇所に磁気検出素子19を配置して第二の検出手段を構成し、第二の検出手段によって変換歯車26の回転を、波形が連続する検出信号として検出することによって、検出歯車が不要となるため、回転角度検出装置を使用部品数が少なく安価なものとすることができる。

【0061】さらに、第一の検出手段が検出する漸次増加または減少する第一の検出信号を、第二の検出手段が検出する波形に合わせて所定の区分で分割し、第一の検出信号がこの区分近傍の値である場合には、第二の検出手段の検出信号の値により、第一の検出信号の値を判定するように回転角度検出装置を構成することによって、第一の検出手段が検出する検出信号にずれが生じた場合でも、検出誤差の少ない回転角度検出を行うことができる。

【0062】つまり、図10の拡大電圧波形図に示すように、先ず、図10（a）の第一の検出手段からの直線状の基準の電圧波形L0を、図10（b）の第二の検出手段からの波形が連続した電圧波形の波形に合わせて、所定の電圧区分V1、V2、V3に分割し、これを検出

回路20が記憶する。

【0063】そして、基準の電圧波形L0に対し、電圧波形L1のようなずれた波形が生じた場合、回転体1の任意の回転角度 $\theta$ を検出する際、図10(a)の直線状の電圧波形L1から、本来電圧V1とV2の間の電圧v1であるものが、電圧V2を超えた電圧v2として検出回路20に検出される。

【0064】しかし、この時、図10(b)の波形の電圧波形からは、図10(a)で電圧v2であれば電圧v4として検出されるはずの電圧が、電圧v3として検出回路20に検出される。

【0065】これによって、検出回路20は、電圧V2をやや超えた電圧v2、電圧V1とV2の間の波形の電圧v3、これに隣接する電圧V2とV3の間の波形の電圧v4の各電圧値から、第一の検出信号の値が電圧V1とV2の間のもの、電圧v1であると判定する。

【0066】つまり、検出回路20が、第二の検出手段からの電圧v3により、第一の検出信号の値、基準の電圧v1か電圧v2を判定することによって、第一の検出手段が検出する検出信号にずれが生じた場合でも、検出誤差の少ない回路角度検出を行うことができる。

【0067】また、検出回路20がこのような演算処理を行う場合には、第一の検出手段の精度は第二の検出信号の周期である45度の1/3程度で十分なため、第一の検出手段における構成部品は汎用品ですみ、安価に装置を構成することができる。

【0068】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、検出誤差が少なく、検出回路の演算処理の容易な回転角度検出装置を得ることができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図

【図2】同断面図

【図3】同分解斜視図

【図4】同電圧波形図

【図5】同拡大電圧波形図

【図6】同要部斜視図

【図7】本発明の第2の実施の形態による回転角度検出装置の要部斜視図

【図8】同要部斜視図

【図9】同要部斜視図

【図10】同拡大電圧波形図

【図11】従来の回転角度検出装置の要部斜視図

【図12】同断面図

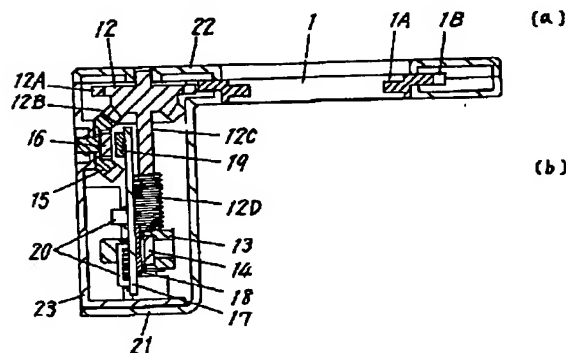
【図13】同電圧波形図

【図14】同拡大電圧波形図

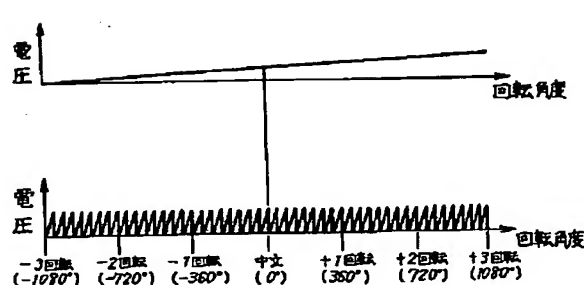
【符号の説明】

- 1 回転体
- 1A 回転歯車
- 1B 係合部
- 12, 25, 26, 29 変換歯車
- 12A, 26A 平歯車部
- 12B, 26B かさ歯車部
- 12C, 26C 軸部
- 12D 螺旋ねじ
- 13 駆動体
- 13A 内孔
- 14, 16 磁石
- 15, 24, 28 検出歯車
- 17 配線基板
- 18, 19 磁気検出素子
- 20 検出回路
- 21 ケース
- 22, 23 カバー
- 24A 平歯車部
- 24B かさ歯車部
- 26D ウォーム歯車部
- 27 駆動歯車

【図2】



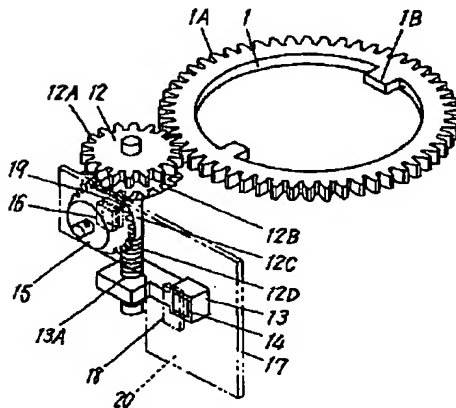
【図4】



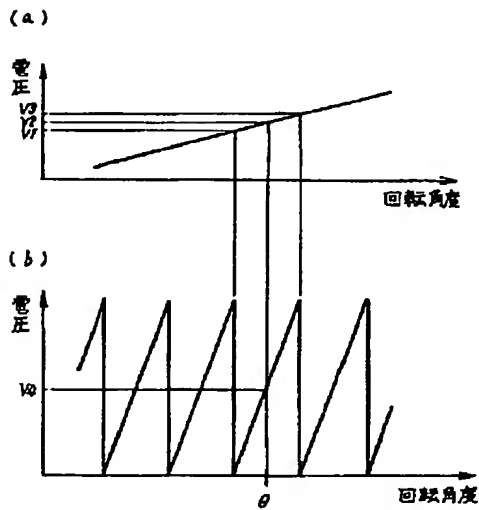


【図1】

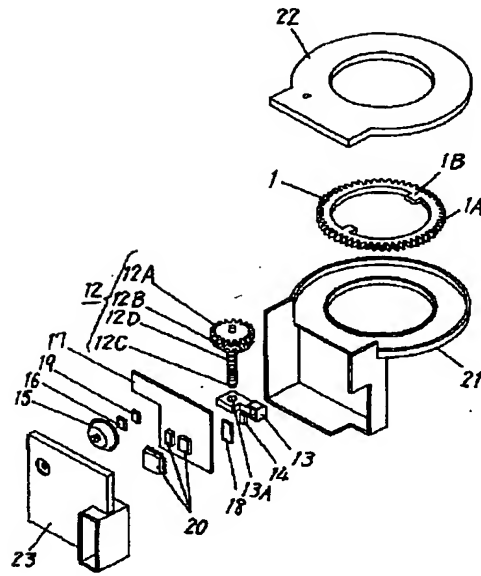
- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 回転体     | 12D 螺旋ねじ      |
| 1A 回転歯車   | 13 駆動体        |
| 1B 係合部    | 13A 内孔        |
| 12 変換歯車   | 14, 16 磁石     |
| 12A 平歯車部  | 15 検出歯車       |
| 12B かさ歯車部 | 17 配線基板       |
| 12C 軸部    | 18, 19 磁気検出素子 |
|           | 20 検出回路       |



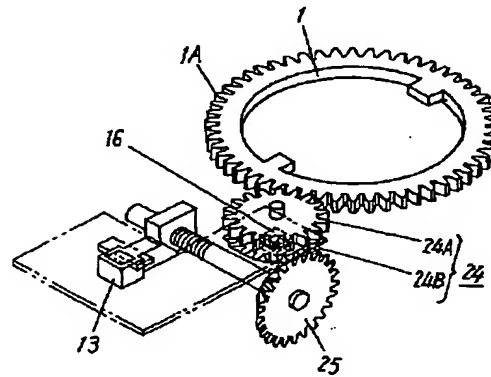
【図5】



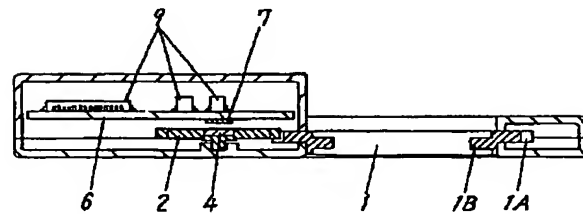
【図3】



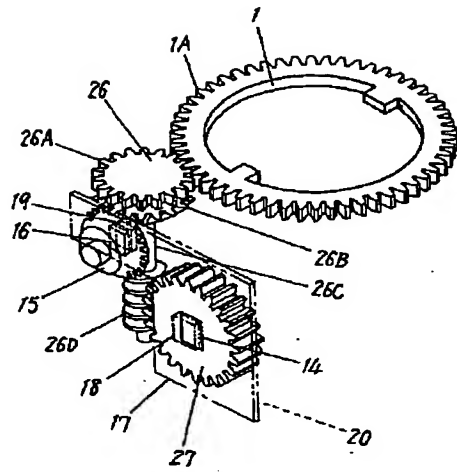
【図6】



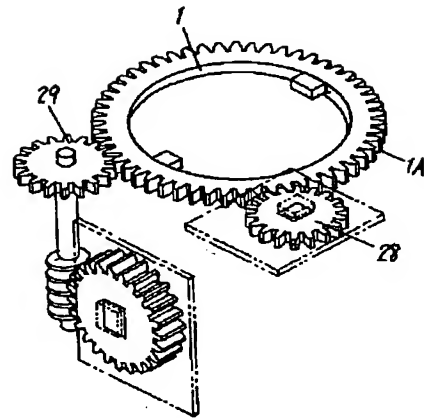
【図12】



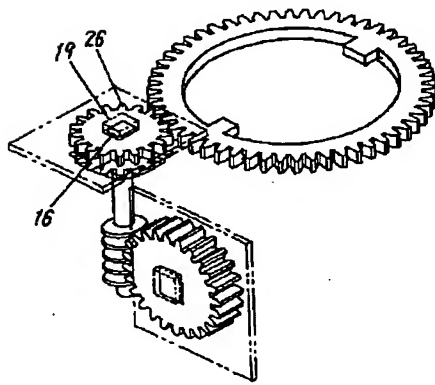
【図7】



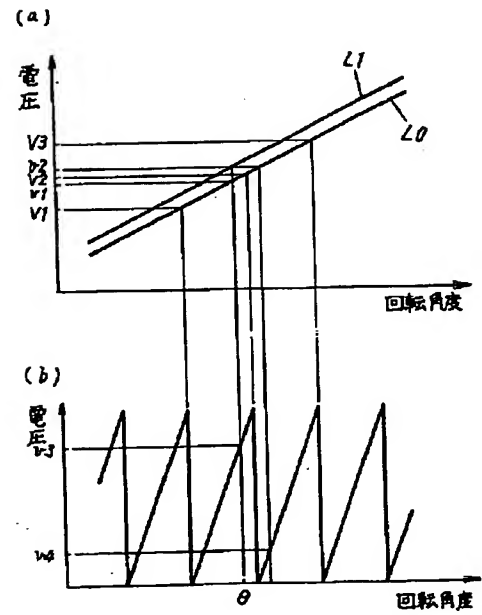
【図8】



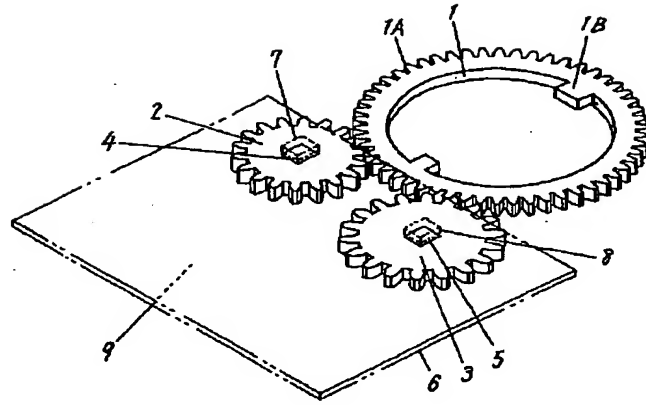
【図9】



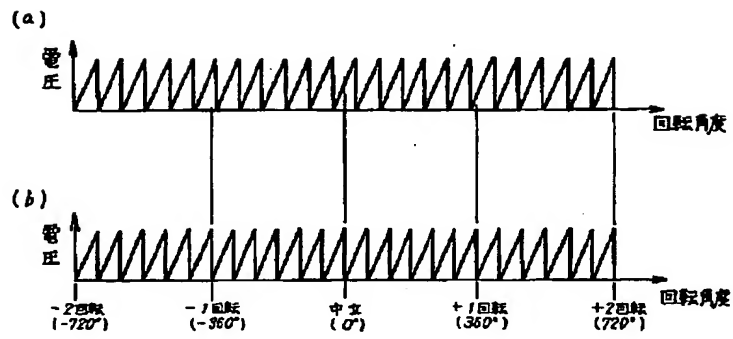
【図10】



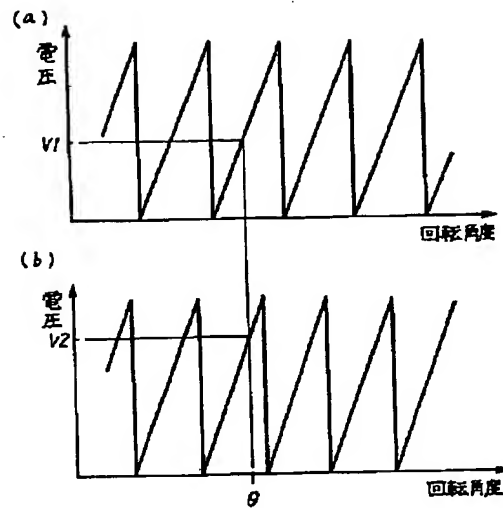
【图 11】



【图 13】



【図 14】



フロントページの続き

(72)発明者 市村 孝  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 福井 覚  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 中出 義幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 大西 賢英  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 2F063 AA35 AA36 BA08 CA34 DA04  
DA05 DC03 DC04 DD03 DD08  
EA03 GA52 KA01  
2F077 CC02 CC08 DD05 DD07 DD18  
JJ01 JJ03 JJ09 JJ10 JJ23  
VV01